

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 9 日
Date of Application:

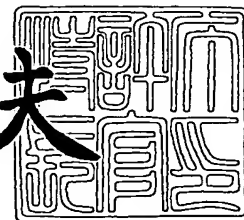
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 3 5 7 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 0 3 5 7 9]

出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PSN771

【提出日】 平成15年 1月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60H 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 森田 隆之

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 本田 祐次

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100106149

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 矢作 和行

 【電話番号】 052-220-1100

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010331

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 冷凍装置の凍結防止装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷凍装置を構成する冷媒蒸発器（４）に配設し、冷媒温度を検出する凍結防止用温度センサ（３２）と、

前記凍結防止用温度センサ（３２）が検出した冷媒温度に基づいて冷媒を圧縮する圧縮機（１８）の運転を制御する制御手段（１６）とを備える冷凍装置の凍結防止装置であって、

前記制御手段（１６）は、前記凍結防止用温度センサ（３２）により検出された冷媒温度が 0℃以下になってからの冷媒温度を時間により積分した値が所定値以上となったときに、前記圧縮機（１８）を停止させることを特徴とする冷凍装置の凍結防止装置。

【請求項 2】 前記冷媒蒸発器（４）は、低温低圧の冷媒が流通する複数のチューブ（４１）と前記チューブ（４１）間に配設されるフィン（４２）とから構成される熱交換器であって、前記凍結防止用温度センサ（３２）は、前記チューブ（４１）の表面温度を検出する検出手段であることを特徴とする請求項 1 に記載の冷凍装置の凍結防止装置。

【請求項 3】 前記チューブ（４１）は、前記冷媒蒸発器（４）の上下方向に配設されており、前記凍結防止用温度センサ（３２）は、前記チューブ（４１）の下方部を除いた部位に配設したことを特徴とする請求項 2 に記載の冷凍装置の凍結防止装置。

【請求項 4】 前記チューブ（４１）間に発生する凝縮水が水から氷となるときの温度が、前記凍結防止用温度センサ（３２）により検出された冷媒温度の積算開始温度であって、前記制御手段（１６）は、前記凍結防止用温度センサ（３２）により検出された冷媒温度が前記積算開始温度以下になってからの冷媒温度を時間により積分した値が前記所定値以上となったときに、前記圧縮機（１８）を停止させることを特徴とする請求項 1 に記載の冷凍装置の凍結防止装置。

【請求項 5】 前記制御手段（１６）は、前記凍結防止用温度センサ（３２）の検出温度に基づいて前記圧縮機（１８）を停止した後に、検出温度が 0℃以

上になってからの冷媒温度を時間により積分した値が所定値以上となったときに、前記圧縮機（18）を運転させることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載の冷凍装置の凍結防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用空調装置などの冷凍装置の凍結防止装置に関するものであって、特に、冷媒蒸発器に付着する霜を除去する凍結防止の制御に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の冷凍装置の凍結防止装置では、冷媒蒸発器の風下側に蒸発器出口側の空気温度を検出する温度検出手段を設けて、この温度検出手段により検出された検出値が所定温度以下に低下すると圧縮機の運転を停止させるように制御装置により凍結防止を制御している。しかし、冷媒蒸発器の表面温度が急激に変化しても空気温度を検出する温度検出手段では応答性の追従性が悪い。

【0003】

そのために、蒸発器出口側の空気の流速を低下させる流速低下手段を付設し、この流速低下手段による流速低下領域に温度検出手段である凍結防止用温度センサを配設するとともに、さらに、蒸発器出口側の空気の流速を増大させる流速増大手段を付設し、この流速増大手段による流速増加領域に温度検出手段である再起動用温度センサを配設して圧縮機の運転を制御している（例えば、特許文献1参照。）。

【0004】

【特許文献1】

特開2000-258001号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の特許文献1によれば、温度検出手段の応答性を高めると、圧縮機の運転、停止回数の増加することによるドライバービリティの悪化、電

磁クラッチの耐久性の低下、および除湿性能の悪化などの問題がある。しかも、凍結防止用および再起動用の２種類の温度検出手段、流速低下手段および流速増大手段などを必要とすることはコスト面において問題がある。

【0006】

そこで、本発明の目的は、上記点を鑑みたものであり、凝縮水が凍結するときの体積潜熱相当分を判定値に織り込んだ制御手段を配設することで、低コストでかつ的確な凍結防止を可能とする冷凍装置の凍結防止装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記、目的を達成するために、請求項１ないし請求項５に記載の技術的手段を採用する。すなわち、請求項１に記載の発明では、冷凍装置を構成する冷媒蒸発器（４）に配設し、冷媒温度を検出する凍結防止用温度センサ（３２）と、この凍結防止用温度センサ（３２）が検出した冷媒温度に基づいて冷媒を圧縮する圧縮機（１８）の運転を制御する制御手段（１６）とを備える冷凍装置の凍結防止装置であって、

制御手段（１６）は、凍結防止用温度センサ（３２）により検出された冷媒温度が０℃以下になってからの冷媒温度を時間により積分した値が所定値以上となったときに、圧縮機（１８）を停止させることを特徴としている。

【0008】

請求項１に記載の発明によれば、冷媒蒸発器（４）の冷媒温度が０℃以下となると冷媒蒸発器（４）の表面に発生した凝縮水から潜熱が移動することで水から氷になる。そこで、０℃以下になってからの冷媒温度を時間により積分した値、つまり、凍結防止用温度センサ（３２）により検出された冷媒温度が、凝縮水の所定の体積に相当する潜熱分を予め推定して設定された所定値以上となったときに、圧縮機（１８）を停止させることにより、凝縮水が凍結し始める温度を迅速に検出することでの的確な凍結防止が可能である。

【0009】

請求項２に記載の発明では、冷媒蒸発器（４）は、低温低圧の冷媒が流通する

複数のチューブ（４１）とこのチューブ（４１）間に配設されるフィン（４２）とから構成される熱交換器であって、凍結防止用温度センサ（３２）は、チューブ（４１）の表面温度を検出する検出手段であることを特徴としている。

【００１０】

請求項２に記載の発明によれば、チューブ（４１）の表面温度を検出する検出手段であることにより、冷媒蒸発器（４）を流通する冷媒温度を的確に検出することができる。従って、小型高性能化された冷媒蒸発器（４）では、冷媒蒸発器（４）の冷媒温度に急激な温度変化があっても冷媒蒸発器（４）の風下側の空気温度を検出する従来の凍結防止用温度検出手段より応答性が良い。しかも、従来の凍結防止用温度検出手段では応答性を良くするために、凍結防止用温度検出手段を通過する風速を低下する流速低下手段などの別部品を必要とせず部品コストの低コストが図れる。

【００１１】

請求項３に記載の発明では、チューブ（４１）は、冷媒蒸発器（４）の上下方向に配設されており、凍結防止用温度センサ（３２）は、チューブ（４１）の下方部を除いた部位に配設したことを特徴としている。

【００１２】

請求項３に記載の発明によれば、上下方向に配設されたチューブ（４１）の下方部を除いた部位に凍結防止用温度センサ（３２）を配設したことにより、チューブ（４１）の下方部には凝縮水が溜まる虞があるため、この部位を除くことでチューブ（４１）の表面温度、つまり、冷媒温度を的確に検出することができる。

【００１３】

請求項４に記載の発明では、チューブ（４１）間に発生する凝縮水が水から氷となるときの温度が、凍結防止用温度センサ（３２）により検出された冷媒温度の積算開始温度であって、制御手段（１６）は、凍結防止用温度センサ（３２）により検出された冷媒温度が積算開始温度以下になってからの冷媒温度を時間により積分した値が上記所定値以上となったときに、圧縮機（１８）を停止させることを特徴としている。

【0014】

請求項4に記載の発明によれば、凝縮水が水から氷となるときの温度は、チューブ(41)の表面温度よりも暫くの遅れが生ずる。そこで、凍結防止用温度センサ(32)により検出された冷媒温度が積算開始温度以下になってからの冷媒温度を時間により積分した値が上記所定値以上となったときに、圧縮機(18)を停止させることにより、冷媒温度の検出を積算開始温度によって補正することで、より精度の高い凝縮水が凍結し始める温度を迅速に検出することでの的確な凍結防止が可能である。

【0015】

請求項5に記載の発明では、制御手段(16)は、凍結防止用温度センサ(32)の検出温度に基づいて圧縮機(18)を停止した後に、検出温度が0℃以上になってからの冷媒温度を時間により積分した値が所定値以上となったときに、圧縮機(18)を運転させることを特徴としている。

【0016】

請求項5に記載の発明によれば、検出温度が0℃以上になってからの冷媒温度を時間により積分した値が所定値以上となったときに、圧縮機(18)を運転させることにより、凍結の解除を的確に検出することができる。また、従来のように、別体の復帰のための凍結用温度検出手段が必要とせず凍結防止用温度センサ(32)を共用することができる。従って、低コストで、かつ的確な凍結防止が可能となる。

【0017】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0018】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明に係る冷凍装置の凍結防止装置を自動車に搭載された空調装置に適用したものであって、図1ないし図4に基づいて説明する。まず、図1および図2は冷凍装置の凍結防止装置の一実施形態における全体構成を示す模式図である。

【0019】

図1に示すように、冷凍装置の凍結防止装置1は、車室内へ送風空気を導く空調ケース2、この空調ケース2内に空気を導入して車室内へ送る送風手段である送風機3、空調ケース2内に配設された冷媒蒸発器4を含む冷却手段である冷凍サイクルS、空調ケース2内で冷媒蒸発器4の下流（風下）に配設された加熱手段であるヒータコア5を備える。

【0020】

空調ケース2は、その上流端に内気導入口6および外気導入口7が設けられ、各導入口6、7は、選択された内外気モードに応じて作動する内外気切替ドア8によって開閉される。そして、空調ケース2の下流端には、車室内に開口する各吹出口（車室内のフロントガラスに向かって開口するデフロスタ吹出口9、乗員の足元に開口するフット吹出口10、乗員の上半身に向かって開口するフェイス吹出口11）に送風空気を導くための分岐ダクト12、13、14が接続されている。

【0021】

各分岐ダクト12、13、14の上流側開口部には、選択された吹出口モードに応じて各分岐ダクト12、13、14を開閉する吹出口開閉手段である各吹出口ドア12a、13a、14aが設けられている。そして、吹出口モードは、フェイス吹出口11より乗員の上半身および顔面に冷風を吐出するフェイスモード、フェイス吹出口11より冷風を吐出し、フット吹出口10より温風を吐出して頭寒足熱の心地良い暖房を行なうバイレベルモード、フット吹出口10より温風を吐出して室内暖房を行なうフットモード、およびデフロスタ吹出口9より空調空気を吐出してフロントガラスのくもり取りを行なうデフロスタモードが設定されている。

【0022】

送風手段である送風機3は、遠心式ファン3aと、このファン3aを回転駆動するファンモータ3bよりなり、このファンモータ3bへの印加電圧に応じて回転速度が決定される。なお、ファンモータ3bへの印加電圧は、モータ駆動回路（図示せず）を介して後述する制御装置16からの出力信号に基づいて制御され

る。

【0023】

冷却手段である冷凍サイクルSは、エンジン（図示せず）の回転力を受けて駆動される冷媒圧縮機18、この冷媒圧縮機18で圧縮された高温高压の冷媒をクーリングファン19の送風を受けて凝縮液化する冷媒凝縮器20、冷媒凝縮器20より導かれた冷媒を一時蓄えて液冷媒のみを流すレシーバ21、このレシーバ21より導かれた冷媒を減圧膨脹する膨脹弁22、この膨脹弁22で減圧された冷媒を送風機3の送風を受けて蒸発させる冷媒蒸発器4より構成され、それぞれ冷媒配管23によって環状に接続されている。

【0024】

なお、冷媒圧縮機18は、圧縮機駆動回路（図示せず）を介して制御装置16によって通電制御される電磁クラッチ18aを備え、この電磁クラッチ18aのオン・オフに伴って運転状態が制御される。

【0025】

ここで、図2は冷媒蒸発器4を風下側から眺めた正面図であって、本実施形態の冷媒蒸発器4は、図2に示すように、上下方向に平行して配設された複数のチューブ41と、このチューブ41の各間にフィン42を配設した積層型エバポレータを使用している。また、冷媒蒸発器4は、レシーバ21、膨脹弁22から液相の冷媒が入口43から下部タンク44に流入し、気相の冷媒が上部タンク45から出口46を経て冷媒圧縮機18に吸入されるように構成されている。これにより、チューブ41内には気液2相の冷媒が流通している。

【0026】

また、下部タンク44から上部タンク45に向けて流れる冷媒温度を検出するための凍結用温度センサ32が風下側のチューブ41の外表面に設けられている。なお、チューブ41の下方部は上方から凝縮水が流れ落ちて水切れが劣り凝縮水が溜まる虞があるため、チューブ41の下方部（例えば、上部タンク45から上方に50mm程度）を除いた部位に凍結用温度センサ32を配設するのが望ましい。これにより、チューブ41の表面温度、つまり、冷媒温度を的確に検出することができる。

【0027】

次に、加熱手段であるヒータコア 5 は、図示しない温水配管を介してエンジン（図示せず）の冷却水回路（図示せず）と接続されており、エンジンを冷却して加熱されたエンジン冷却水を熱源として、ヒータコア 5 を通過する空気を加熱する。このヒータコア 5 を通過する空気量は、エアミックスドア 26 によって調節される。

【0028】

上記の内外気切替ドア 8、各吹出口ドア 12a～14a、エアミックスドア 26 は、それぞれ各アクチュエータ（図示せず）によって操作され、その各アクチュエータは、それぞれ各駆動回路を介して、後述する制御装置 16 からの制御信号に基づいて制御される。

【0029】

また、制御装置 16 には、操作パネル 17 で選択された選択信号が入力されるとともに、各センサ（車室内の温度を検出する内気温センサ 33、車室外の温度を検出する外気温度検出手段である外気温センサ 34、車室内に差し込む日射量を検出する日射センサ 35、冷媒蒸発器 4 の出口側空気温度を検出するエバ後温センサ 36、エンジン冷却水の温度を検出する水温検出手段である水温センサ 37、冷媒蒸発器 4 のチューブ 41 の表面温度を検出する凍結防止用温度センサ 32、エアミックスドア 26 の開度を検出するポテンショメータ 38）からの検出信号が入力インターフェイス 39 を介して入力される。

【0030】

操作パネル 17 は、運転席前方のインストルメントパネル（図示せず）に設けられている。操作パネル 17 には、図示しないがオートスイッチ、オフスイッチ、温度設定スイッチ、設定温度表示部、内外気切替スイッチ、エアコンスイッチ、風量設定スイッチおよび吹出口切替スイッチなどが設けられている。

【0031】

オートスイッチ（図示せず）は、冷凍装置 1 を構成する各空調機器を自動制御する指令を出力するスイッチであり、オフスイッチ（図示せず）は、冷凍装置 1 の停止指令を出力するスイッチである。温度設定スイッチ（図示せず）は、車室

内の温度を所望の温度に設定するスイッチであり、設定温度表示部（図示せず）は、温度設定スイッチ（図示せず）で設定された設定温度をデジタル表示するものである。内外気切替スイッチ（図示せず）は、外気導入を指定する外気モードと、内気循環を指定する内気モードのどちらかを乗員が手動により設定するためのスイッチである。

【0032】

また、エアコンスイッチ（図示せず）は、冷凍サイクルSの作動、停止を手動によって切り替えるスイッチ、すなわち、冷媒圧縮機18に設けられた電磁クラッチ18aへの通電（オン）、通電の停止（オフ）を手動により切り替えるスイッチである。

【0033】

風量設定スイッチ（図示せず）は、送風機3の風量レベルを段階的に切り替えるスイッチで、本実施形態では、Hiレベル（最大風量）、Meレベル（中間風量）、Loレベル（最小風量）の3段階に設定することができる。

【0034】

吹出口切替スイッチ（図示せず）は、吹出口モードを乗員が手動で設定するためのスイッチである。また、入力インターフェイス39（図1参照）は、内気温センサ33、外気温センサ34、日射センサ35、エバ後温センサ36、水温センサ37、凍結防止用温度センサ32、ポテンショメータ38からのアナログ信号をデジタル信号に変換して制御装置16に出力する。

【0035】

次に、制御装置16は、ROM16a、RAM16b、CPU16cより構成され、水晶発振子を使用した基準信号発生器（図示せず）よりタイミングを取るための基準信号を得ている。

【0036】

ROM16aは、読出し専用のメモリで、目標吹出温度TAOの演算式、エアミックスドア26の目標開度SWの演算式、吸込口モード制御特性の初期データ、吹出口モード制御特性の初期データ、送風機制御特性の初期データ、空調形態制御特性の初期データ、圧縮機制御特性の初期データ、水温制御特性の初期デー

タ、凍結防止制御プログラムおよび制御所定の制御プログラム等が記憶保持されている。

【0037】

RAM16bは、データの読み出し、書き込みを自由に行なうことのできるメモリで、処理の途中に現れる一時的なデータの保持に使用される。CPU16cは、ROM16aに記憶された制御プログラムに基づいて各種の演算、処理を行なう中央処理装置である。

【0038】

次に、以上の構成による冷凍装置の凍結防止装置の作動を制御装置16の各種制御プログラムのうち、凍結防止制御プログラムの制御処理に基づいて説明する。まず、図3は凍結防止制御プログラムの制御処理を示すフローチャートであり、この凍結防止制御プログラムは、オートスイッチ（図示せず）の作動によって、冷凍サイクルSが作動し、冷媒圧縮機18により冷媒が圧縮され低圧低温の冷媒が冷媒蒸発器4に流通され、かつ複数のチューブ41間に流通する空気を冷却しているときに、例えば、吸込み温度が低いときなどの過冷却による冷媒蒸発器4に発生する凝縮水の凍結を防止するための制御であり、凍結防止用温度センサ32の検出値に基づいて冷媒圧縮機18を停止する制御プログラムである。

【0039】

従って、図3に示すように、まず、ステップ100にて、冷媒圧縮機18が運転しているか否かの判定手段により、冷媒圧縮機18が運転されておれば凍結防止制御が開始され、ステップ110にて、データ処理用メモリ（RAM16b）の記憶内容などの初期化、および後述する温度積算値総和Aを0にリセットする。

【0040】

そして、ステップ120にて、凍結防止用温度センサ32より検出された冷媒温度 T_e を読み込む。そして、ステップ130にて、読み込まれた冷媒温度 T_e が積算開始温度 T_s よりも下回っているか否かを判定する。この積算開始温度 T_s は、冷媒蒸発器4のチューブ41間に発生する凝縮水が水から氷となるときに、凍結防止用温度センサ32により検出したときの表面温度、つまり、冷媒温度

である。なお、この積算開始温度 T_s は予め設定して記憶されている。

【0041】

従って、この積算開始温度 T_s を、例えば、凝縮水の凍結温度が 0°C とすると、チューブ 41 の表面温度はほぼ凍結温度 0°C と等しいため、ここでは、冷媒温度 T_e が積算開始温度 T_s (例えば、ほぼ 0°C) よりも下回っているか否かを判定することで、冷媒蒸発器 4 に発生した凝縮水が凍結し始めていると判定する。

【0042】

そして、冷媒温度 T_e が積算開始温度 T_s よりも下回っておれば、次のステップ 140 にて積算値 DE を算出する。この積算値 DE は、冷媒温度 T_e を時間により積分した値であって、 $DE = |T_e - T_s| \times sec.$ より求める。ここで、 $|T_e - T_s|$ は、冷媒温度 T_e が積算開始温度 T_s よりもマイナス側のときの差 ($^{\circ}\text{C}$) であり、 $sec.$ は、例えば、制御処理のデータの割り込み周期 (例えば、25mm秒)、つまり、冷媒温度 T_e の読み込み周期を温度差に掛けて求める。

【0043】

そして、次のステップ 150 にて、温度積算値総和 A を算出する。この温度積算値総和 A は、冷媒温度 T_e の読み込み周期ごとに算出された積算値 DE を加算した値であって、 $A = A + DE$ より求める。次に、ステップ 160 にて、加算された温度積算値総和 A が予め設定して記憶されている設定値 X を上回ったか否かを判定する。なお、この設定値 X は、発明者らの研究により求めたものであり、以下、図 4 に基づいて説明する。図 4 は、冷媒蒸発器 4 のチューブ 41 間を通過する空気の温度が低いときなどの過冷却における凍結防止用温度センサ 32 により検出された表面温度と経過時間との関係を示す特性図である。

【0044】

上述したように、凍結防止用温度センサ 32 により検出された冷媒温度が 0°C を下回ってくると、冷媒蒸発器 4 に発生した凝縮水が凍結を開始する。つまり、チューブ 41 間に挟まれた体積の水が潜熱移動によって凍結が行なわれる。従って、所定体積分の潜熱量を 0°C 以下になってからの冷媒温度 T_e を時間により積分させることで設定値 X を求めて設定することで凍結の進行を防止できることを

見出した。そこで、本発明では、図中 Y に示す体積潜熱相当分を判定値として設定値 X として設定させて、温度積算値総和 A が設定値 X を上回ったときに冷媒圧縮機 18 を停止させることで凍結防止制御ができる。

【0045】

従って、次のステップ 160 にて、温度積算値総和 A が設定値 X 以上のときは、ステップ 170 に移行し、温度積算値総和 A をリセットし、ステップ 180 にて冷媒圧縮機 18 を停止させる。そして、冷媒圧縮機 18 の停止後、次のステップ 190 にて、冷媒圧縮機 18 の停止後の冷媒温度 T_e を読み込み、次のステップ 200 にて、冷媒温度 T_e が復帰温度 T_{on} （例えば、 1°C ）よりも上回ったか否かを判定させる。そして、復帰温度 T_{on} を上回ればステップ 210 にて冷媒圧縮機 18 を作動させるように制御する。

【0046】

なお、上述のステップのうち、ステップ 180 およびステップ 210 における冷媒圧縮機 18 の作動、停止は、具体的には、制御装置 16 の電磁クラッチ 18a へのオン・オフの通電制御により冷媒圧縮機 18 の運転状態が制御されている。

【0047】

以上の一実施形態における冷却装置の凍結防止装置 1 によれば、冷媒蒸発器 4 の冷媒温度 T_e が略 0°C 以下となると冷媒蒸発器 4 の表面に発生した凝縮水から潜熱が移動することで水から氷になる。そこで、略 0°C 以下になってからの冷媒温度を時間により積分した値、つまり、凍結防止用温度センサ 32 により検出された冷媒温度 T_e が、凝縮水の所定の体積に相当する潜熱分を予め推定して設定された設定値 X 以上となったときに、冷媒圧縮機 18 を停止させることにより、凝縮水が凍結し始める温度を迅速に検出することでの的確な凍結防止が可能である。

【0048】

また、凍結防止用温度センサ 32 がチューブ 41 の表面温度を検出する検出手段であることにより、冷媒蒸発器 4 を流通する冷媒温度を的確に検出することができる。従って、小型高性能化された冷媒蒸発器 4 では、冷媒蒸発器 4 の冷媒温

度に急激な温度変化があっても冷媒蒸発器 4 の風下側の空気温度を検出する従来の凍結防止用温度検出手段より応答性が良い。しかも、従来の凍結防止用温度検出手段では応答性を良くするために、凍結防止用温度検出手段を通過する風速を低下する流速低下手段などの別部品を必要とせず部品コストの低コストが図れる。

【0049】

また、上下方向に配設されたチューブ 4 1 の下方部を除いた部位に凍結防止用温度センサ 3 2 を配設したことにより、チューブ 4 1 の下方部には凝縮水が溜まる虞があるため、この部位を除くことでチューブ 4 1 の表面温度、つまり、冷媒温度を的確に検出することができる。さらに、凍結防止用温度センサ 3 2 を風下側に配設することにより、吸込み空気の影響がなくなるため、冷媒温度をよりの確に検出することができる。

【0050】

また、冷媒蒸発器 4 に発生する凝縮水が水から氷となるときの温度は、チューブ 4 1 の表面温度よりも暫くの遅れが生ずる。そこで、凍結防止用温度センサ 3 2 により検出された冷媒温度 T_e が積算開始温度 T_s 以下になってからの冷媒温度を時間により積分した値が設定値 X 以上となったときに、冷媒圧縮機 1 8 を停止させることにより、冷媒温度 T_e の検出を積算開始温度 T_s により補正することで、より精度の高い凝縮水が凍結し始める温度を迅速に検出することでの確な凍結防止が可能である。

【0051】

(他の実施形態)

以上の一実施形態では、ステップ 200 にて、冷媒温度 T_e が復帰温度 T_{on} (例えば、 1°C) よりも上回ったか否かを判定させたが、この復帰温度 T_{on} を冷媒温度 T_e が 0°C 以上になってからの冷媒温度 T_e を時間により積分した値としても良い。これにより、凍結の解除を的確に検出することができる。また、別体の復帰のための凍結用温度検出手段が必要とせず凍結防止用温度センサ 3 2 を共用することができる。従って、低コストで、かつ的確な凍結防止が可能となる。

【0052】

また、以上の実施形態では、凍結防止用温度センサ 32 をチューブ 41 の下方部を除いた部位に配設したが上部タンク 45 に配設させても良い。

【0053】

また、以上の実施形態では、電動クラッチ 18a を介して冷媒圧縮機 18 の作動、停止を制御させたが、例えば、電動機と一体となった電動圧縮機においても、電動機をオン・オフ制御させても良いのは勿論である。

【0054】

また、以上の実施形態では、本発明を自動車に搭載する空調装置に適用させたが、これに限らず、冷凍サイクル S からなる冷凍装置にも適用できる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の一実施形態における冷却装置の凍結防止装置 1 の全体構成を示す模式図である。

【図 2】

本発明の一実施形態における冷媒蒸発器 4 の全体構成を示す正面図である。

【図 3】

本発明の一実施形態における凍結防止制御プログラムの制御処理を示すフローチャートである。

【図 4】

冷媒温度と経過時間との関係を示す特性図である。

【符号の説明】

4…冷媒蒸発器

16…制御装置（制御手段）

18…冷媒圧縮機（圧縮機）

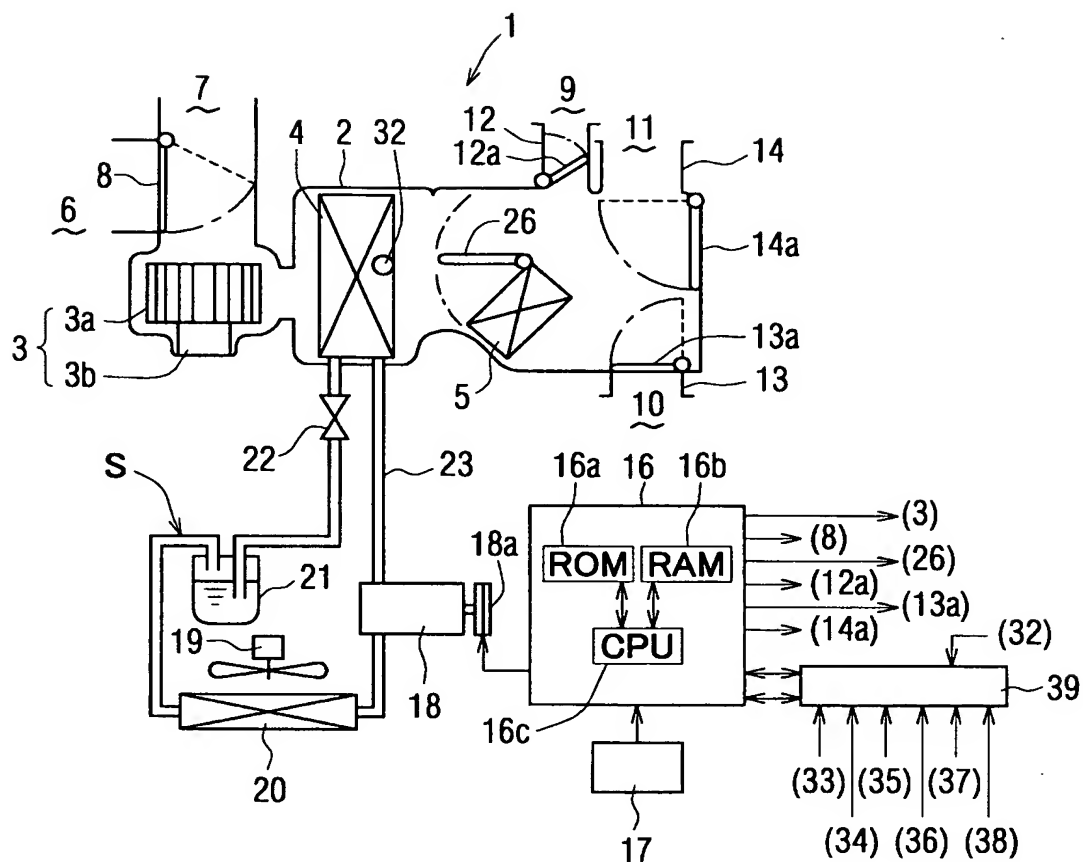
32…凍結防止用温度センサ

41…チューブ

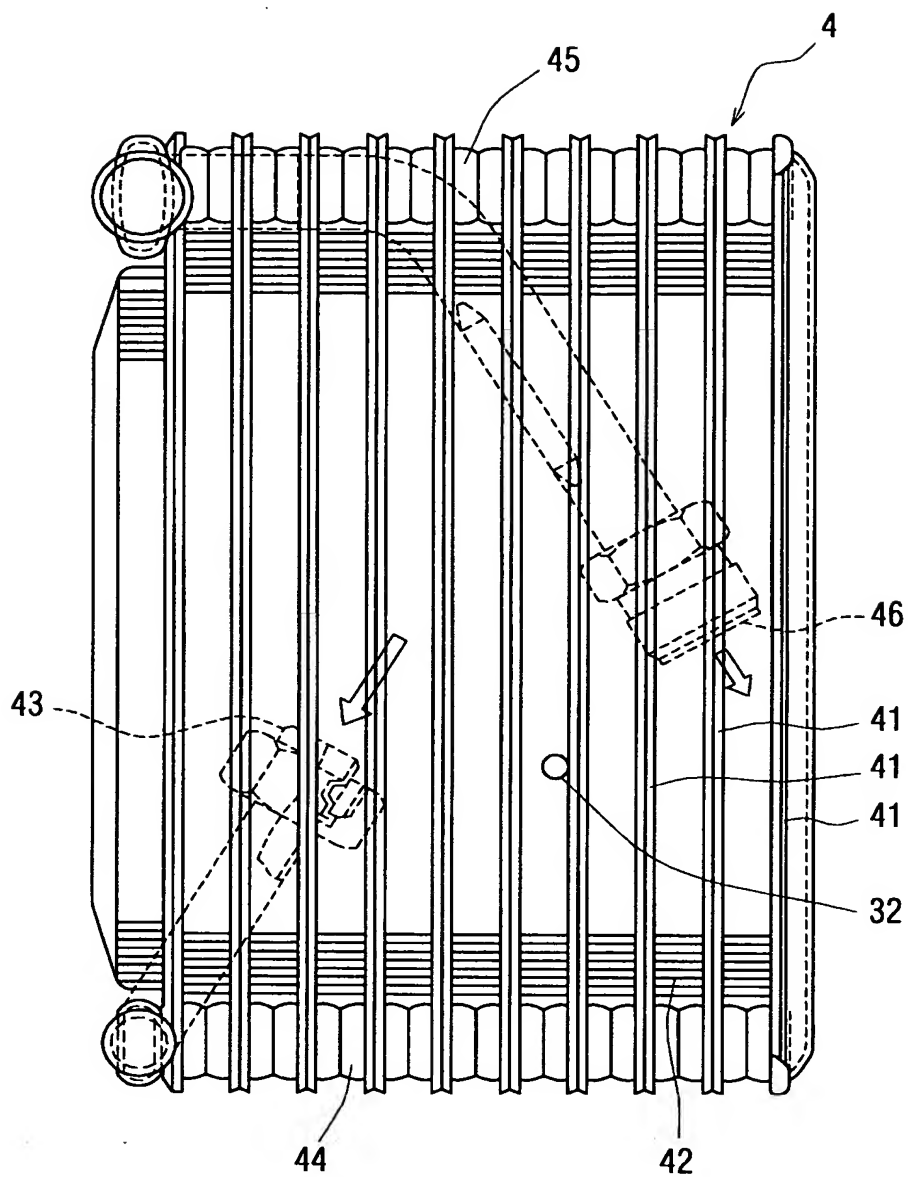
42…フィン

【書類名】 図面

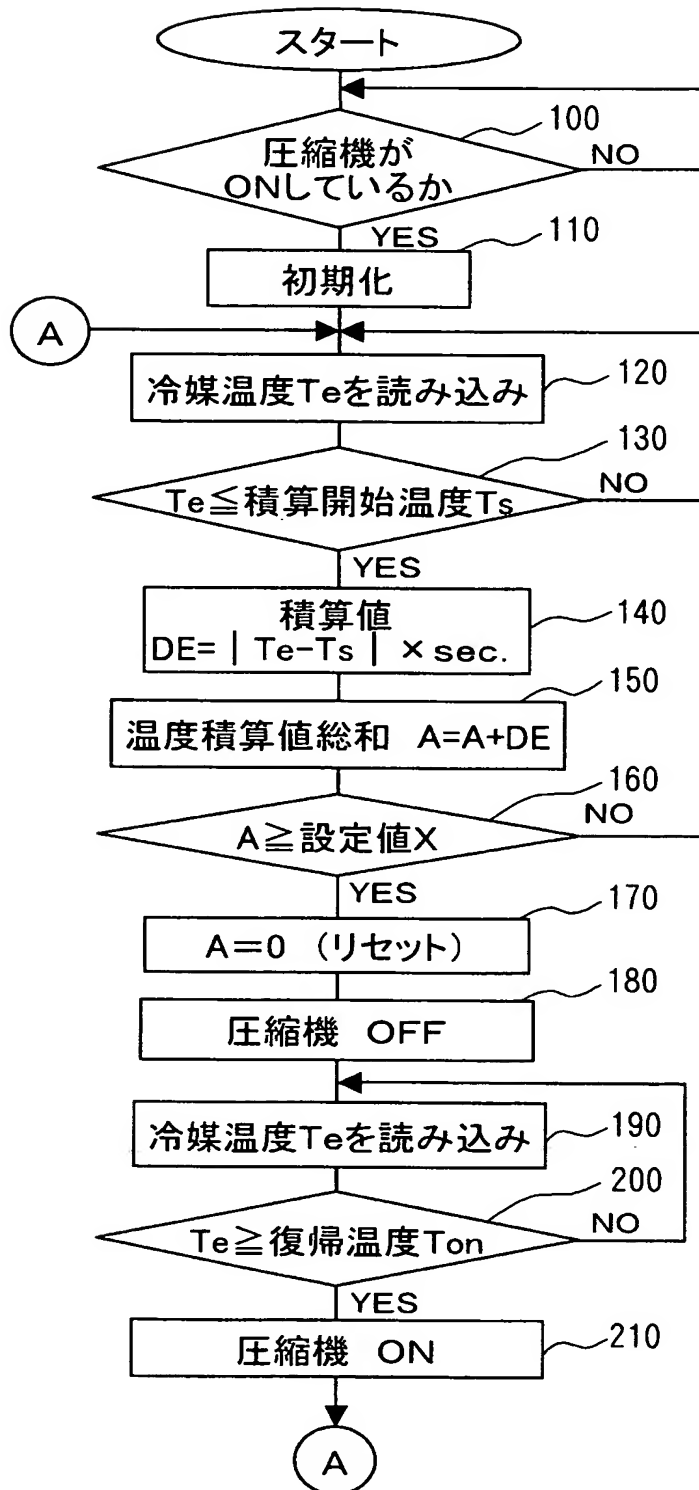
【図 1】



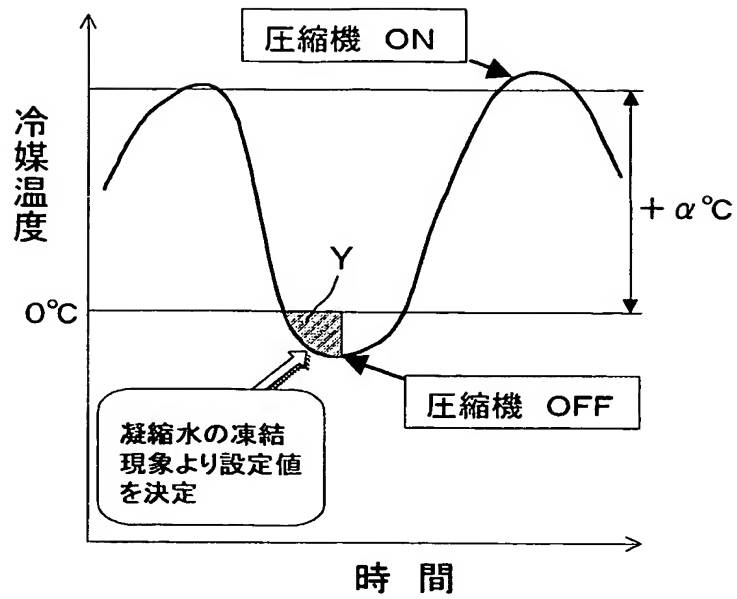
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 凝縮水が凍結するときの体積潜熱相当分を判定値に織り込んだ制御手段を配設することで、低コストでかつ的確な凍結防止を可能とする冷凍装置の凍結防止装置を実現する。

【解決手段】 冷媒温度を検出する凍結防止用温度センサ 3 2 と、この凍結防止用温度センサ 3 2 が検出した冷媒温度に基づいて冷媒を圧縮する冷媒圧縮機 1 8 の運転を制御する制御装置 1 6 とを備える冷凍装置の凍結防止装置であって、制御装置 1 6 は、凍結防止用温度センサ 3 2 により検出された冷媒温度が、0℃以下になってからの冷媒温度を時間により積分した値が所定値以上となったときに、冷媒圧縮機 1 8 を停止させる。これにより、低コストでかつ的確な凍結防止ができる。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 0 0 3 5 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー